

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE RESÍDUOS DE TOSOS E RAÍZES DE EUCALIPTO

Vitor Vinícius Anjos Bonfim Ribeiro^{1*}; Júnior da Silva Camargo¹; Jozinete dos Santos da Silva¹;
Marcelo Rodrigues da Silva¹; Tiago Hendrigo de Almeida¹

¹ Departamento de Utilização de Resíduos e Engenharia de Processos, Instituto SENAI de Inovação em Biomassa, Três Lagoas/MS, Brasil.

* e-mail do autor correspondente: vitor_anjos@outlook.com.br

Resumo: O objetivo deste trabalho foi realizar a determinação das propriedades físico-química da biomassa tocos e raízes utilizando os métodos de análise imediata e análise química. A análise imediata apresentou resultados de 82,44% de material volátil, 0,79% de teor de cinzas e 16,84% de teor de carbono fixo. A análise química apresentou extrativos 8,18%, Lignina solúvel 2,40%, Lignina insolúvel 25,75%, e teor de holocelulose (celulose e hemicelulose) 59,18%. As análises físico-química de tocos e raízes de eucalipto apresentaram valores bastante próximos aos da literatura, e estes vêm a contribuir para a utilização da biomassa de tocos e raízes para fins energéticos.

Palavras-chave: análise imediata; análise química; potencial energético

PHYSICAL-CHEMICAL CHARACTERIZATION OF EUCALYPTUS STUMPS AND ROOTS RESIDUES

Abstract: The objective of this work was to perform the determination of the physicochemical properties of stumps and roots using the methods of immediate analysis and chemical analysis. The immediate analysis resulted of 82.44% volatile matters, 0.79% ash content and 16.84% fixed carbon content. The chemical analysis showed extractives 8.18%, soluble lignin 2.40%, insoluble lignin 25.75%, and holocellulose content (cellulose and hemicellulose) 59.18%. The physical-chemical analysis of eucalyptus stumps and roots presented values very compared to the literature, and them can contribute to the use of stumps and roots for energetic purposes.

Keywords: immediate analysis; chemical analysis; energetic potential

1. INTRODUÇÃO

O uso de combustíveis fósseis causa grandes impactos de forma negativa para o meio ambiente, e em relação ao desenvolvimento tecnológico e econômico, a busca por novas formas de geração de energia limpa e sustentável é a nova tendência no desenvolvimento industrial [1].

A bioenergia é uma das principais fontes de energia com enorme potencial para energia limpa, com isso o interesse por esse tipo de energia, cresce em escala global como uma grande alternativa para o futuro [2].

Para fins energéticos a utilização da biomassa prevê a determinação de propriedades, sendo sua composição por análise química (teores de extrativos, ligninas e holocelulose) e imediata (teores de umidade, materiais voláteis, cinzas e carbono fixo).

O objetivo fundamental desse trabalho foi execução da caracterização física e química da biomassa (tocos e raízes de Eucalipto), avaliando seu potencial para fins energéticos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Análise química

A Figura 1 ilustra um fluxograma do processo da análise química, de acordo com os procedimentos realizados em laboratório seguindo procedimentos de documentos normativos internacionais [3;4].

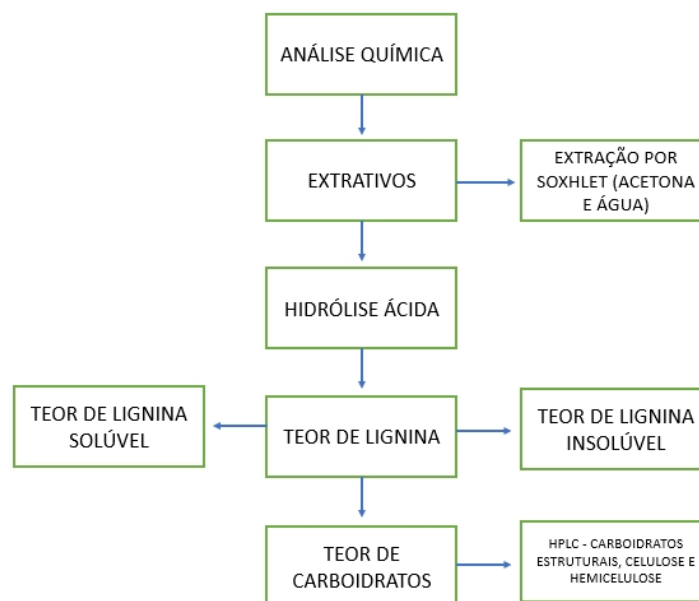


Figura 1: Fluxograma da análise química

2.2 Análise imediata

Na análise imediata da amostra de tocos e raízes os ensaios foram realizados em triplicatas, nos

quais determinou-se os teores de umidade, material volátil, cinzas e carbono fixo. A Figura 2 demonstra o fluxograma do processo da análise imediata com base no procedimento de documentos normativos internacionais [5].

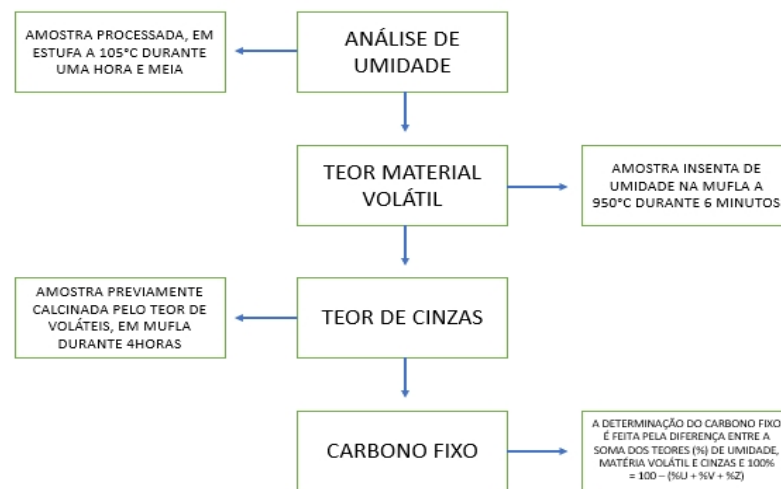


Figura 2: Fluxograma da análise imediata

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise química

A Tabela 2 apresenta a composição química da amostra de tocos e raízes de Eucalipto com extrativos, lignina, celulose, hemiceluloses e cinzas da lignina.

Tabela 2: Resultados das análises química da amostra de tocos e raízes

ANÁLISE	RESULTADO
Teor de Extrativos (%m/m)	8,18 ± 1,49
Teor de Lignina Solúvel (%m/m)	2,40 ± 0,09
Teor de Lignina Insolúvel (%m/m)	25,75 ± 1,66
Teor de Lignina Total (%m/m)	28,15 ± 0,71
Teor de Celulose (%m/m)	39,28 ± 0,14
Teor de Hemiceluloses (%m/m)	19,90 ± 0,76
Teor de Cinzas (%m/m)	1,79 ± 0,15
Somatória (%m/m)	97,31 ± 0,71

a: média; b: desvio padrão.

Segundo o trabalho de [6] eles analisaram a composição química de cascas de tocos de eucaliptos quanto aos teores de extrativos, lignina, holocelulose e cinzas. Em seus estudos a biomassa de cascas de tocos de eucalipto apresentou extrativos totais de 7,5%, o que se aproxima do teor de extrativos da amostra de tocos e raízes de eucalipto da indústria de polpa celulósica

8,18%. Quanto ao teor de lignina apresentou um resultado de 22%, sendo 19,3% de lignina Klason (lignina insolúvel), 2,7% de lignina solúvel e 3,5% de cinzas, enquanto que na amostra de tocos e raízes de eucalipto obteve-se um resultado 28,15% de lignina, 25,75% lignina Klason, 2,4% de lignina solúvel 1,79% de cinzas.

Com base nos resultados foi possível observar que para tocos e raízes, o teor de lignina foi superior em relação a casca de tocos, mas se manteve aproximado quanto ao teor de lignina solúvel.

Quanto ao teor de holocelulose (celulose e hemicelulose) [6] apresentou um resultado de 68,4%, enquanto que para tocos e raízes foi de 59,18%.

3.2 Análise imediata

A seguir na Tabela 3 apresenta os resultados da análise imediata de tocos e raízes de Eucalipto:

Tabela 3. Resultados das análises imediata da amostra de tocos e raízes.

ANÁLISE	RESULTADO
Teor de Umidade (%)	2,17 ± 0,16
Teor de Material Volátil (%)	82,26 ± 2,31
Teor de Cinzas (%)	0,92 ± 0,04
Teor de Carbono Fixo (%)	14,66 ± 2,18

^a: média; ^b: desvio padrão.

Segundo [7] analisou os tocos e raízes de eucalipto do clone *Eucalyptus grandis* e obteve como resultado de 82,44% de material volátil, 0,79% de teor de cinzas e 16,84% de teor de carbono fixo. Analisando e comparando com os resultados obtidos pela amostra de biomassa de tocos e raízes de eucalipto da indústria de polpa celulósica (Tabela 3), é possível observar que os resultados corroboram com o estudo realizado por [7] para amostra de tocos e raízes do clone *Eucalyptus grandis*.

Esses parâmetros são importantes para avaliação da qualidade da biomassa como matéria-prima para biocombustível, pois, o teor de cinzas afeta diretamente os processos de conversão de energia, diminuindo sua eficiência devido à fusão de materiais de cinzas (“escória”, fusão de sílica, potássio, cálcio) e reduzindo o potencial energético do material. O material volátil indica o grau de combustão e favorece a formação de produtos líquidos e gasosos durante o processo de termoconversão [8]. O conteúdo em voláteis é inversamente proporcional ao conteúdo em carbono fixo, e um biocombustível rico em carbono fixo (baixo conteúdo em voláteis) queimarão lentamente.

4. CONCLUSÕES

A análise química da biomassa oriunda de tocos e raízes, apresentou valores de ligninas e holocelulose superiores ou iguais quando comparados com resultados literatura, sendo uma biomassa com grande potencial para processos termoquímicos.

A análise imediata apresentou valores de teor de voláteis, cinzas e carbono fixo excelentes para produção de biocarvão de tocos e raízes e biocombustível, devido o alto teor de voláteis.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Sweidan, O. D., & Alwaked, A. A. (2016). Economic development and the energy intensity of human wellbeing: evidence from the GCC countries. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 55, 1363-1369.
- [2] Bentsen, N. S., & Møller, I. M. (2017). Solar energy conserved in biomass: sustainable bioenergy use and reduction of land use change. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 71, 954-958.
- [3] NREL/TP-510-42618 - Determination of Structural Carbohydrates and Lignin in Biomass. Technical Report. 2008.
- [4] NREL/TP-510-42619 - Determination of Extractives in Biomass. Technical Report. 2008.
- [5] ASTM E870-82-American Society for Testing and Materials. Standard Test Methods for Analysis of Wood Fuels. (1998) e1, 2p.
- [6] GOMINHO, J., COSTA, R. A., LOURENÇO, A., QUILHÓ, T., PEREIRA, H. Eucalyptus globulus stumps bark: chemical and anatomical characterization under a valorisation perspective. *Waste and Biomass Valorization*, v. 12, n. 3, p.1253-1265, 2021.
- [7] COSTA, A. C. L. A. Caracterização Físico-Química da Biomassa de Tocos e Raízes de Clones de Eucalipto para Fins Energéticos. 2019. 79 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2019.
- [8] ALVES, J. L. F.; DA SILVA, J. C. G.; DA SILVA FILHO, V. F.; ALVES, R. F.; DE ARAUJO GALDINO, W. V.; DE SENA, R. F. Kinetics and thermodynamics parameters evaluation of pyrolysis of invasive aquatic macrophytes to determine their bioenergy potentials. *Biomass and bioenergy*, v. 121, p. 28-40, 2019.